

PRUEBA DE HABILIDADES CCNA

GONZALO VALENCIA

CÓDIGO: 1109382993

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD

PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

CEAD JOSÉ ACEVEDO Y GÓMEZ

BOGOTA

2018

PRUEBA DE HABILIDADES CCNA

GONZALO VALENCIA

**DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO (DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN
DE SOLUCIONES INTEGRADAS LAN / WAN) PARA OPTAR AL GRADO DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

**JUAN CARLOS VESGA
DIRECTOR DEL CURSO**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS
CEAD JOSÉ ACEVEDO Y GÓMEZ**

BOGOTA

2018

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO	5
INTRODUCCION	6
OBJETIVOS	7
General:	7
Específicos:	7
DESARROLLO DE LA PRUEBA DE HABILIDADES	8
1. CONFIGURAR EL DIRECCIONAMIENTO IP ACORDE CON LA TOPOLOGÍA DE RED PARA CADA UNO DE LOS DISPOSITIVOS QUE FORMAN PARTE DEL ESCENARIO.	8
Figura 1. Topología de red	8
2. CONFIGURAR EL PROTOCOLO DE ENRUTAMIENTO OSPFV2 BAJO LOS SIGUIENTES CRITERIOS.	16
3. VISUALIZAR TABLAS DE ENRUTAMIENTO Y ROUTERS CONECTADOS POR OSPFV2.	19
4. VISUALIZAR LISTA RESUMIDA DE INTERFACES POR OSPF EN DONDE SE ILUSTRE EL COSTO DE CADA INTERFACE	21
5. VISUALIZAR EL OSPF PROCESS ID, ROUTER ID, ADDRESS SUMMARIZATIONS, ROUTING NETWORKS, AND PASSIVE INTERFACES CONFIGURADAS EN CADA ROUTER.	21
6. CONFIGURAR VLANS, PUERTOS TRONCALES, PUERTOS DE ACCESO, ENCAPSULAMIENTO, INTER-VLAN ROUTING Y SEGURIDAD EN LOS SWITCHES ACORDE A LA TOPOLOGÍA DE RED ESTABLECIDA.	22
7. EN EL SWITCH 3 DESHABILITAR DNS LOOKUP	23
8. ASIGNAR DIRECCIONES IP A LOS SWITCHES ACORDE A LOS LINEAMIENTOS.	24
9. DESACTIVAR TODAS LAS INTERFACES QUE NO SEAN UTILIZADAS EN EL ESQUEMA DE RED.	26
10. IMPLEMENT DHCP AND NAT FOR IPV4.	28
11. CONFIGURAR R1 COMO SERVIDOR DHCP PARA LAS VLANS 30 Y 40.	29

12. RESERVAR LAS PRIMERAS 30 DIRECCIONES IP DE LAS VLAN 30 Y 40 PARA CONFIGURACIONES ESTÁTICAS.	29
13. CONFIGURAR NAT EN R2 PARA PERMITIR QUE LOS HOST PUEDAN SALIR A INTERNET.	31
14. CONFIGURAR AL MENOS DOS LISTAS DE ACCESO DE TIPO ESTÁNDAR A SU CRITERIO EN PARA RESTRINGIR O PERMITIR TRÁFICO DESDE R1 O R3 HACIA R2.	33
15. CONFIGURAR AL MENOS DOS LISTAS DE ACCESO DE TIPO EXTENDIDO O NOMBRADAS A SU CRITERIO EN PARA RESTRINGIR O PERMITIR TRÁFICO DESDE R1 O R3 HACIA R2.	34
16. VERIFICAR PROCESOS DE COMUNICACIÓN Y RE DIRECCIONAMIENTO DE TRÁFICO EN LOS ROUTERS MEDIANTE EL USO.	35
17. TOPOLOGIA DE RED CONFIGURADA	37
18. CONCLUSIONES	38
19. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	39

GLOSARIO

ROUTER: Un Router —también conocido como enrutador, es un dispositivo que proporciona conectividad a nivel de red o nivel tres en el modelo OSI. Su función principal consiste en enviar o encaminar paquetes de datos de una red a otra, es decir, interconectar subredes, entendiendo por subred un conjunto de máquinas IP que se pueden comunicar sin la intervención de un encaminador (mediante puentes de red o un switch), y que por tanto tienen prefijos de red distintos.

SWITCH: Es el dispositivo digital lógico de interconexión de equipos que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más hosts de manera similar a los puentes de red, pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red y eliminando la conexión una vez finalizada ésta.

OSPF: Primer Camino Más Corto, es un protocolo de red para encaminamiento jerárquico de pasarela interior o Interior Gateway Protocol (IGP), que usa el algoritmo SmoothWall Dijkstra enlace-estado (Link State Advertisement, LSA) para calcular la ruta idónea entre dos nodos cualesquiera de un sistema autónomo.

VLAN: Acrónimo de virtual LAN (red de área local virtual), es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física.

ACCESS LIST: es un concepto de seguridad informática usado para fomentar la separación de privilegios. Es una forma de determinar los permisos de acceso apropiados a un determinado objeto, dependiendo de ciertos aspectos del proceso que hace el pedido.

NAT: es un mecanismo utilizado por routers IP para intercambiar paquetes entre dos redes que asignan mutuamente direcciones incompatibles. Consiste en convertir, en tiempo real, las direcciones utilizadas en los paquetes transportados. También es necesario editar los paquetes para permitir la operación de protocolos que incluyen información de direcciones dentro de la conversación del protocolo.

INTRODUCCION

La era digital en la que vivimos, es el reflejo de la evolución que han tenido las redes de computadoras a nivel mundial, aunque estos avances no sean tan visibles para países con un menor desarrollo tecnológico, el envío de información de manera digital se ha convertido en una herramienta fundamental e indispensable en materia de negocios, educación y hogar.

Un aspecto importante de esta evolución tecnológica, es la convergencia que observamos cuando algunas tecnologías previamente separadas como la voz y los datos, utilizan los mismos recursos e interactúan entre sí, ofreciendo mayor productividad.

Las grandes empresas cuando experimentan una expansión de negocio y se ven obligadas a hacer presencia en distintas zonas geográficas, recurren a la tecnología como un medio confiable, seguro y eficaz para interconectar todas sus sedes.

OBJETIVOS

General:

Demostrar las habilidades adquiridas durante el tiempo de estudio de los módulos establecidos en los cursos CP CCNA1 I-2018 y CP CCNA2 I-2018, a través de cuestionarios y casos prácticos elaborados en la herramienta de simulación Packet Tracer.

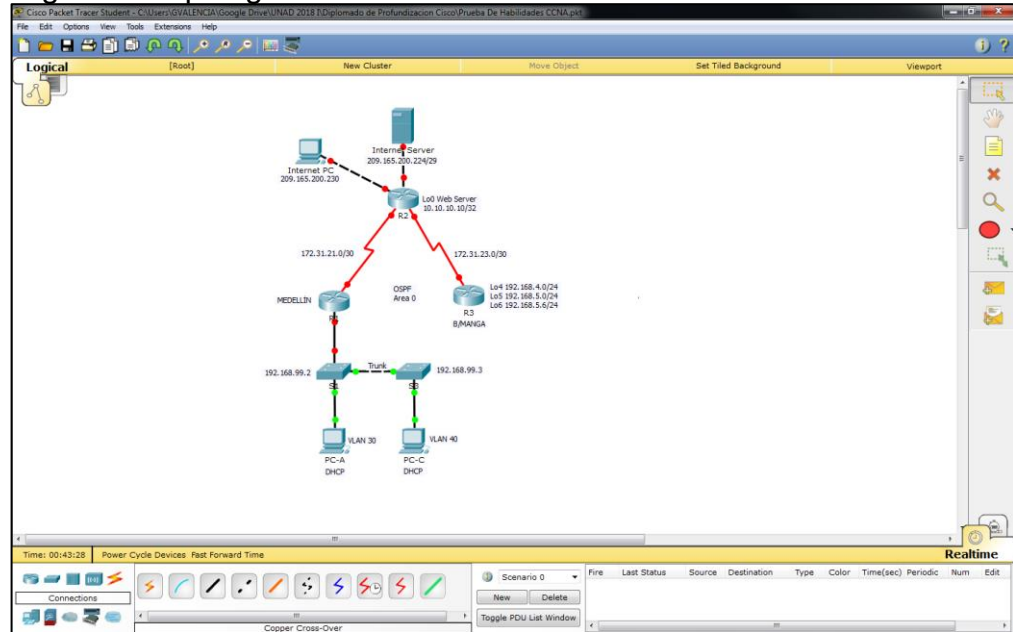
Específicos:

- ✓ Determinar los equipos requeridos para establecer la topología de red.
- ✓ Configurar los equipos y conectarlos de acuerdo a los requerimientos establecidos en la guía de actividades.
- ✓ Poner en práctica las habilidades y conocimientos adquiridos sobre OSPFv2, enrutamiento, VLAN, NAT, Access Lists entre otros.
- ✓ Elaborar el informe final, acompañado de las respectivas evidencias de configuración de los dispositivos.

DESARROLLO DE LA PRUEBA DE HABILIDADES

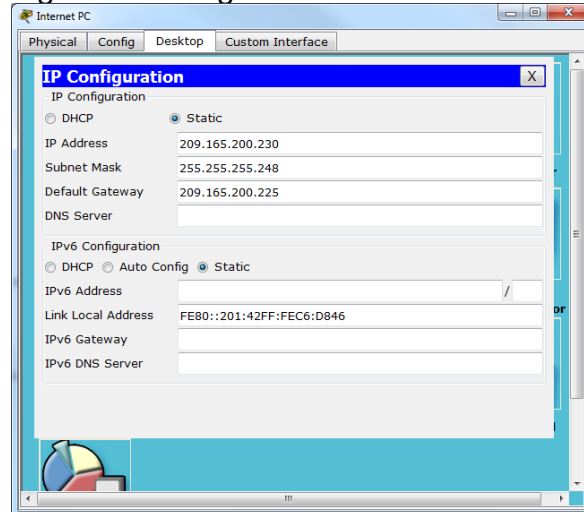
1. CONFIGURAR EL DIRECCIONAMIENTO IP ACORDE CON LA TOPOLOGÍA DE RED PARA CADA UNO DE LOS DISPOSITIVOS QUE FORMAN PARTE DEL ESCENARIO.

Figura 1. Topología de red



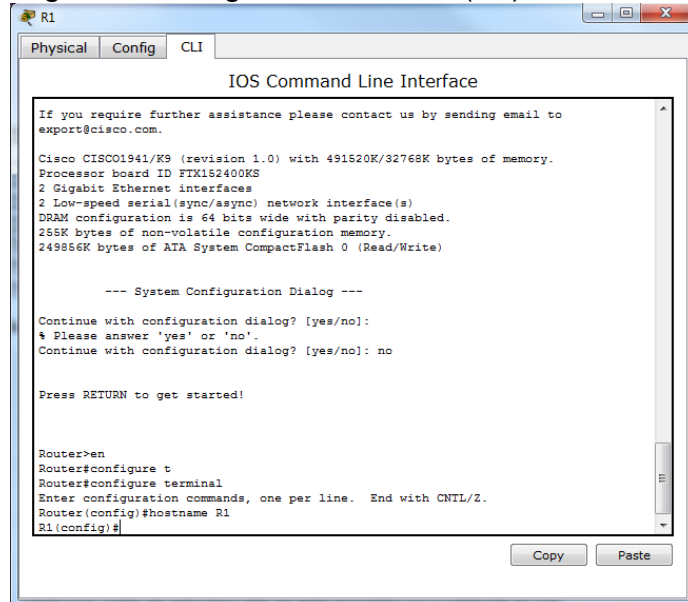
Fuente: El Autor.

Figura 2. Configuración PC Internet



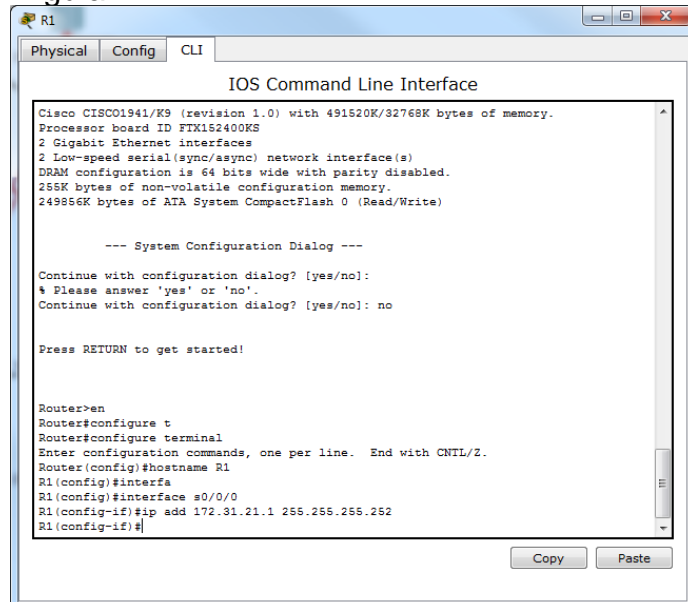
Fuente: El Autor.

Figura 3. Configuración Router (R1)



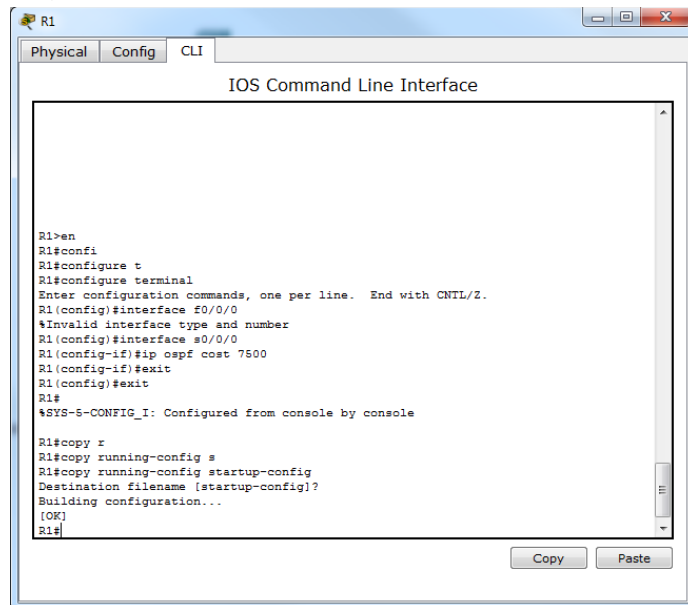
Fuente: El Autor.

Figura 4.



Fuente: El Autor.

Figura 5.



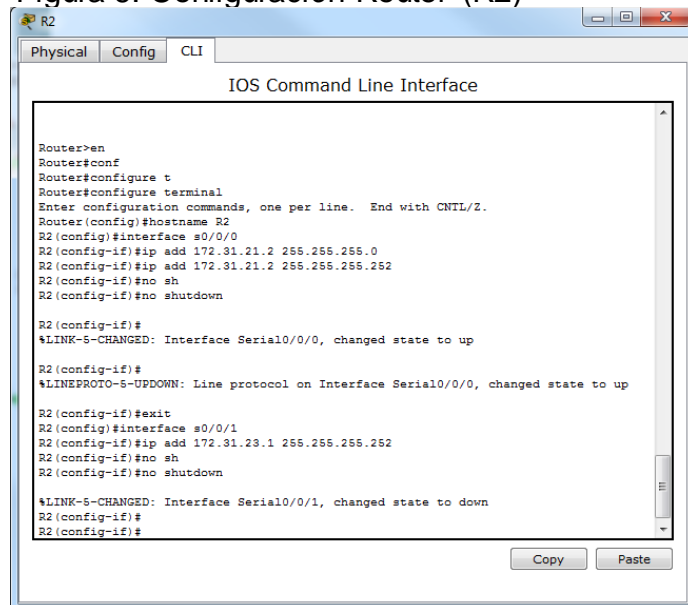
```
R1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface

R1>en
R1#confi
R1#configure c
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface f0/0/0
%Invalid interface type and number
R1(config)#interface s0/0/0
R1(config-if)#ip ospf cost 7500
R1(config-if)#exit
R1(config)#exit
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R1#copy r
R1#copy running-config s
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R1#
```

Fuente: El Autor.

Figura 6. Configuración Router (R2)



```
R2
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface

Router>en
Router#conf
Router#configure t
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router (config)#hostname R2
R2 (config)#interface s0/0/0
R2 (config-if)#ip add 172.31.21.2 255.255.255.0
R2 (config-if)#ip add 172.31.21.2 255.255.255.252
R2 (config-if)#no sh
R2 (config-if)#no shutdown

R2 (config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up

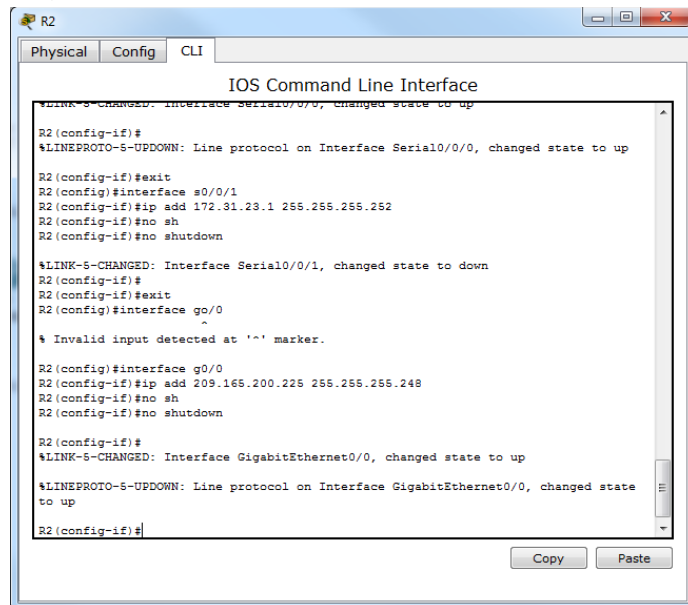
R2 (config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up

R2 (config-if)#exit
R2 (config)#interface s0/0/1
R2 (config-if)#ip add 172.31.23.1 255.255.255.252
R2 (config-if)#no sh
R2 (config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
R2 (config-if)#
R2 (config-if)#
```

Fuente: El Autor.

Figura 7.



```
R2
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up
R2(config-if)#
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface s0/0/1
R2(config-if)#ip add 172.31.23.1 255.255.255.252
R2(config-if)#no sh
R2(config-if)#no shutdown

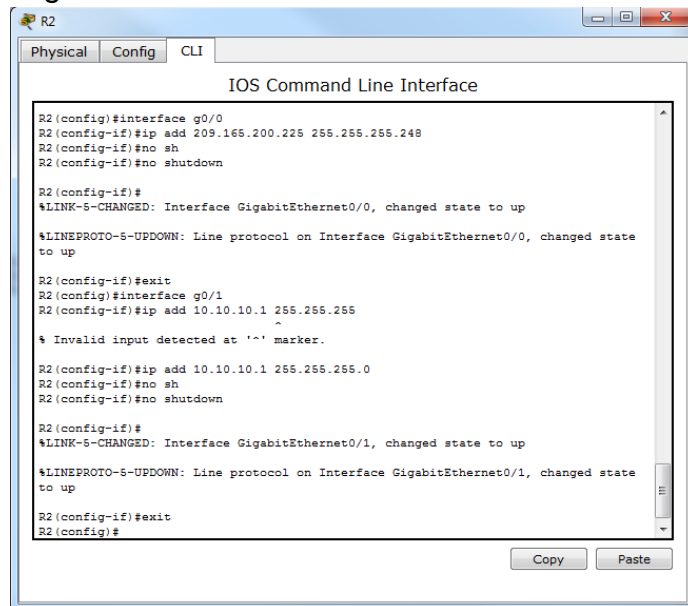
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
R2(config-if)#
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface g0/0
R2(config-if)#
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(config)#interface g0/0
R2(config-if)#ip add 209.165.200.225 255.255.255.248
R2(config-if)#no sh
R2(config-if)#no shutdown

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state
to up
R2(config-if)#
```

Fuente: El Autor.

Figura 8.



```
R2
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
R2(config)#interface g0/0
R2(config-if)#ip add 209.165.200.225 255.255.255.248
R2(config-if)#no sh
R2(config-if)#no shutdown

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state
to up
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface g0/1
R2(config-if)#ip add 10.10.10.1 255.255.255

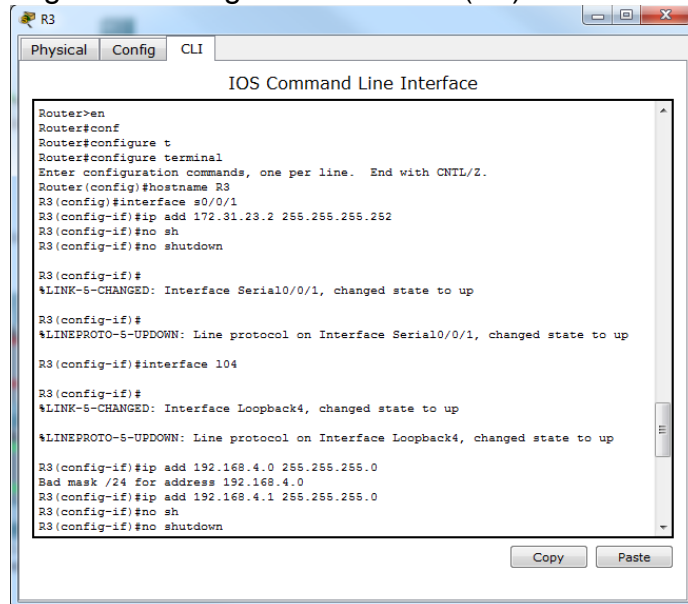
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(config-if)#ip add 10.10.10.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no sh
R2(config-if)#no shutdown

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state
to up
R2(config-if)#exit
R2(config)#
```

Fuente: El Autor.

Figura 9. Configuración Router (R3)



```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#hostname R3
R3(config)#interface s0/0/1
R3(config-if)#ip add 172.31.23.2 255.255.255.252
R3(config-if)#no sh
R3(config-if)#no shutdown

R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up

R3(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed state to up

R3(config-if)#interface 104

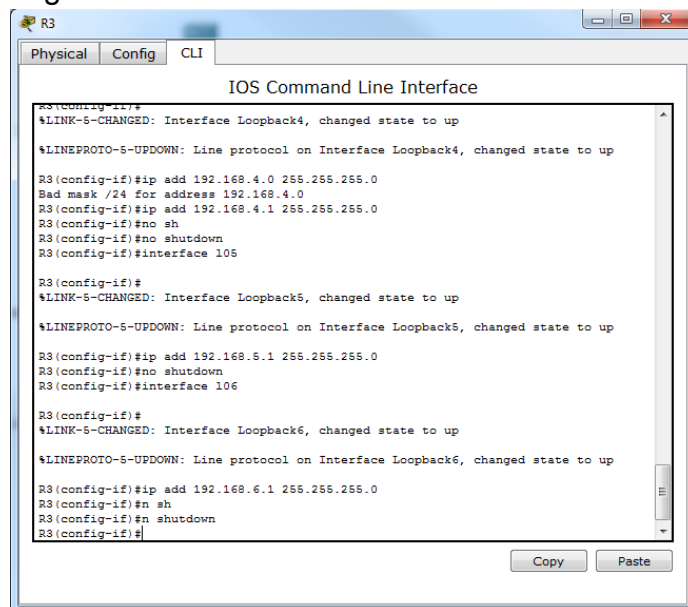
R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback4, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback4, changed state to up

R3(config-if)#ip add 192.168.4.0 255.255.255.0
Bad mask /24 for address 192.168.4.0
R3(config-if)#ip add 192.168.4.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no sh
R3(config-if)#no shutdown
```

Fuente: El Autor.

Figura 10.



```
R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback4, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback4, changed state to up

R3(config-if)#ip add 192.168.4.0 255.255.255.0
Bad mask /24 for address 192.168.4.0
R3(config-if)#ip add 192.168.4.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no sh
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#interface 105

R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback5, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback5, changed state to up

R3(config-if)#ip add 192.168.5.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#interface 106

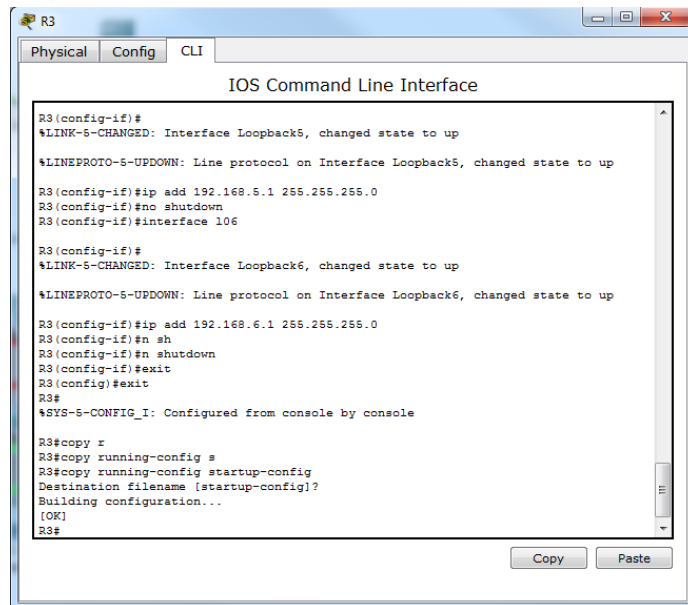
R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback6, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback6, changed state to up

R3(config-if)#ip add 192.168.6.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no sh
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#
```

Fuente: El Autor.

Figura 11.



```
R3
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface

R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback5, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback5, changed state to up

R3(config-if)#ip add 192.168.5.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#interface 106

R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback6, changed state to up

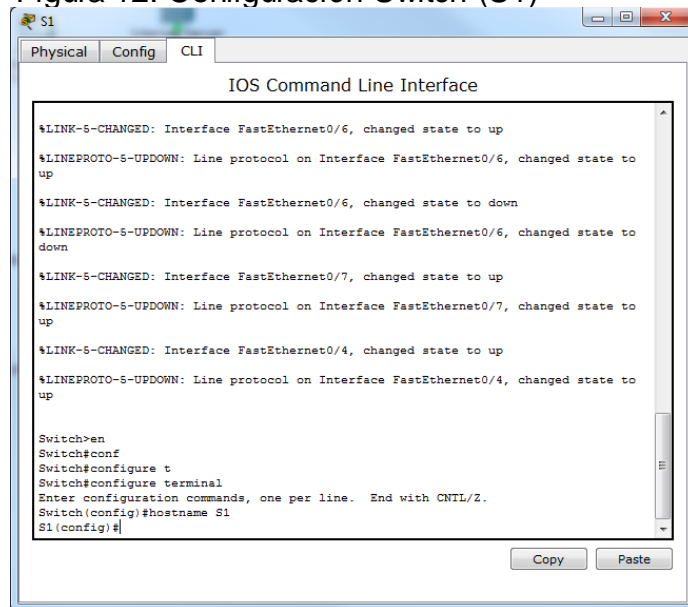
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback6, changed state to up

R3(config-if)#ip add 192.168.6.1 255.255.255.0
R3(config-if)#n sh
R3(config-if)#n shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#exit
R3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R3#copy r
R3#copy running-config s
R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R3#
```

Fuente: El Autor.

Figura 12. Configuración Switch (S1)



```
S1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/6, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/6, changed state to down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/7, changed state to up

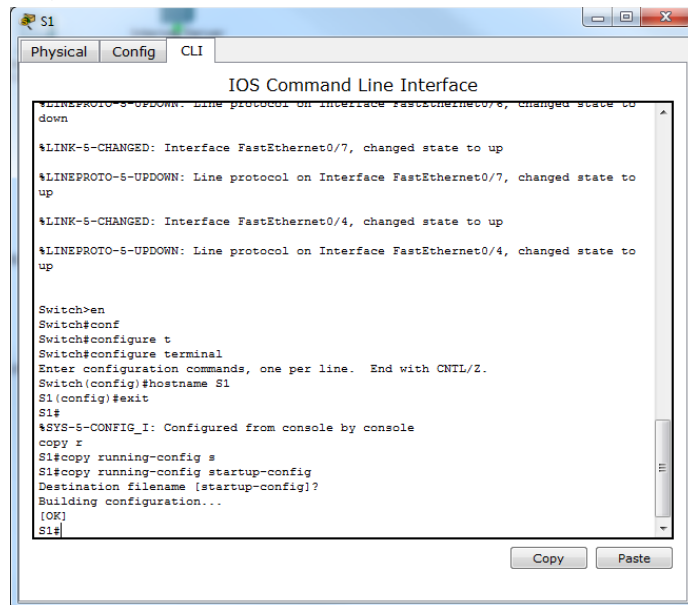
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed state to up

Switch>en
Switch#conf
Switch#configure t
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname S1
S1(config)#
```

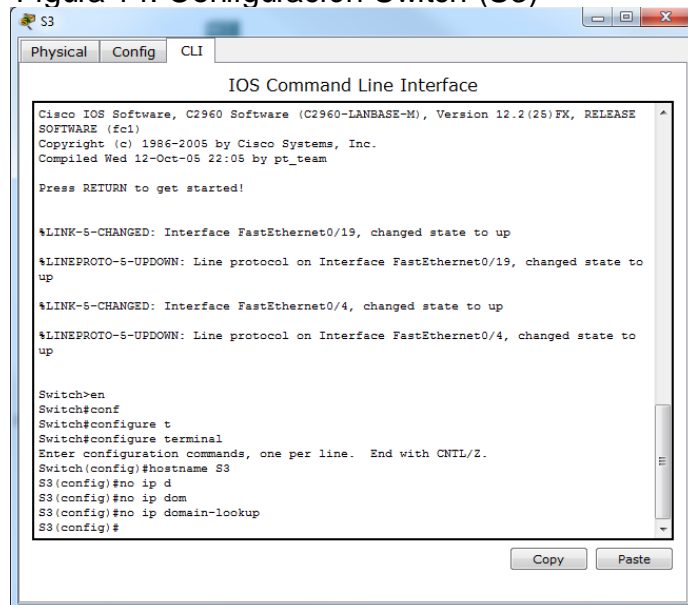
Fuente: El Autor.

Figura 13.



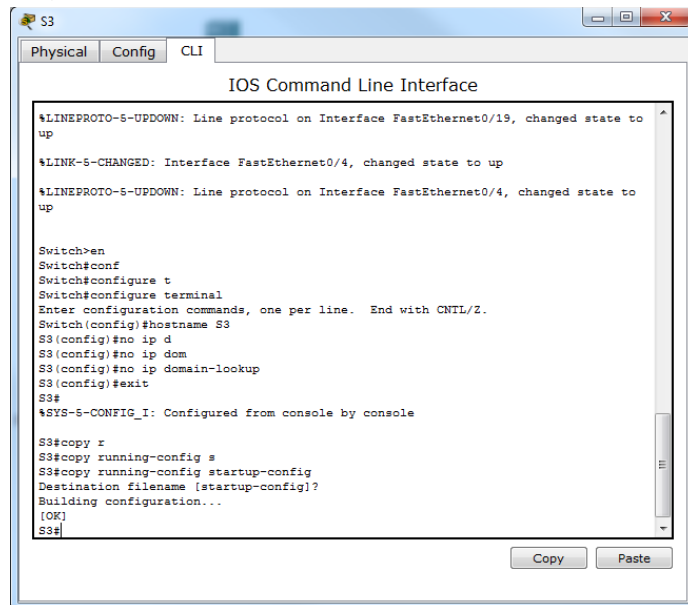
Fuente: El Autor.

Figura 14. Configuración Switch (S3)



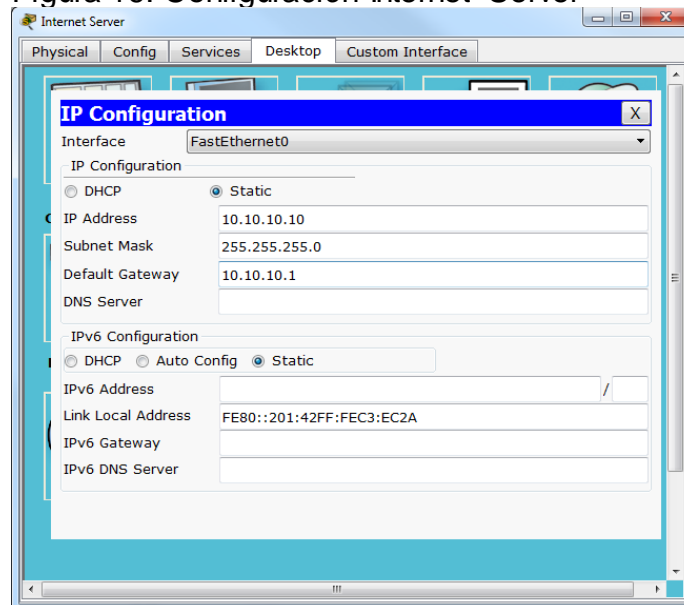
Fuente: El Autor.

Figura 15.



Fuente: El Autor.

Figura 16. Configuración Internet Server



Fuente: El Autor.

2. CONFIGURAR EL PROTOCOLO DE ENRUTAMIENTO OSPFV2 BAJO LOS SIGUIENTES CRITERIOS.

Tabla 1. OSPFv2 area 0

Configuration Item or Task	Specification
Router ID R1	1.1.1.1
Router ID R2	2.2.2.2
Router ID R3	3.3.3.3
Configurar todas las interfaces LAN como pasivas	
Establecer el ancho de banda para enlaces seriales	128 Kb/s
Ajustar el costo en la métrica de S0/0 a	7500

Figura 17. Configuración Router (R1)

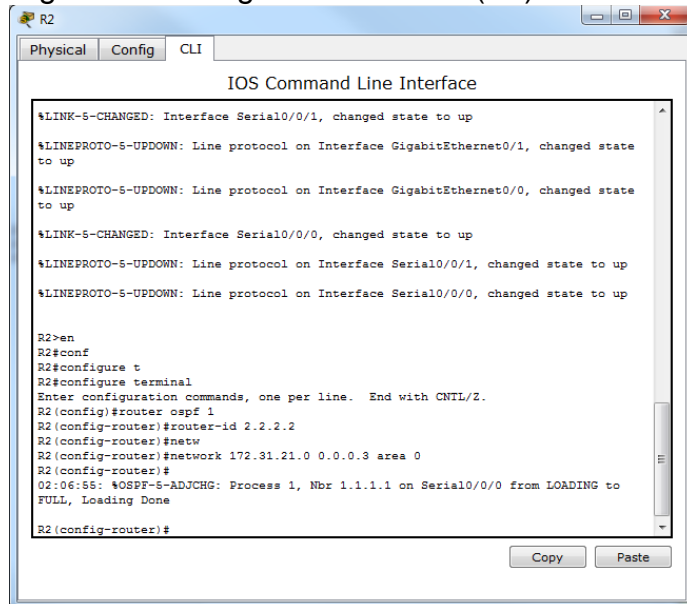
```

R1
-----
Physical  Config  CLI
IOS Command Line Interface
R1(config)#
R1(config)#
R1(config)#
R1(config)#
R1(config)#
R1(config)#
R1(config)#
R1(config)#
R1(config)#
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#router-id 1.1.1.1
R1(config-router)#pass
R1(config-router)#passive-interface g0/1
R1(config-router)#exit
R1(config)#interface s0/0/0
R1(config-if)#band
R1(config-if)#bandwidth 128
R1(config-if)#ip ospf cost 7500
R1(config-if)#exit
R1(config)#exit
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R1#copy r
R1#copy running-config s
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R1#
  
```

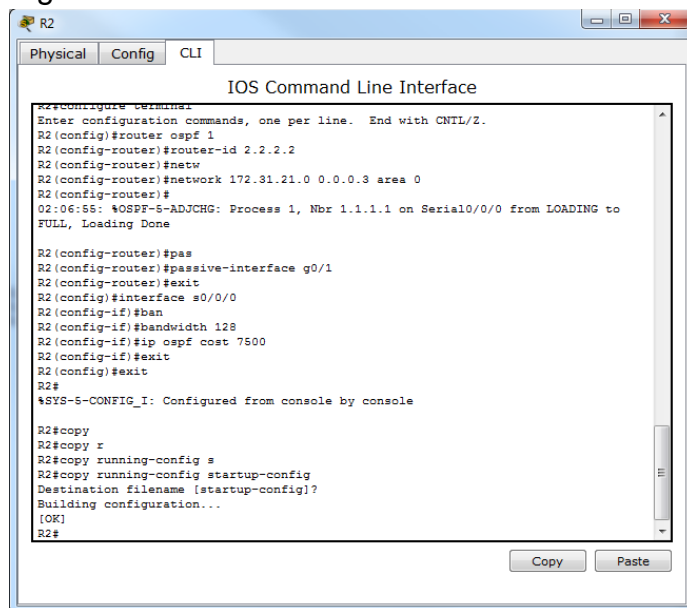
Fuente: El Autor.

Figura 18. Configuración Router (R2)



Fuente: El Autor.

Figura 19.



Fuente: El Autor.

Figura 20.

```
R2
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#
R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R2#conf
R2#configure t
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#network 172.31.23.0 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#do show ip route connected
C 10.10.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
C 172.31.21.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.31.23.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 209.165.200.224/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R2(config-router)#exit
R2(config)#exit
R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R2#copy r
R2#copy running-config s
R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R2#
```

Fuente: El Autor.

Figura 21. Configuración Router (R3)

```
R3
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
2 Low-speed serial(sync/async) network interface(s)
DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled.
256K bytes of non-volatile configuration memory.
249856K bytes of ATA System CompactFlash 0 (Read/Write)

Press RETURN to get started!

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed state to up

R3>en
R3#conf
R3#configure t
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#router-id 3.3.3.3
R3(config-router)#pass
R3(config-router)#passive-interface g0/1
R3(config-router)#netw
R3(config-router)#network 172.31.23.0 0.0.0.3 area 0
R3(config-router)#
02:25:51: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on Serial0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done
R3(config-router)#
```

Fuente: El Autor.

Figura 22.

```
R3#configure t
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#router-id 3.3.3.3
R3(config-router)#pas
R3(config-router)#passive-interface g0/1
R3(config-router)#netw
R3(config-router)#network 172.31.23.0 0.0.0.3 area 0
R3(config-router)#
02:25:51: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on Serial0/0/1 from LOADING to
FULL, Loading Done

R3(config-router)#exit
R3(config)#interface s0/0/0
R3(config-if)#ban
R3(config-if)#bandwidth 128
R3(config-if)#ip ospf cost 7500
R3(config-if)#exit
R3(config)#exit
R3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R3#copy r
R3#copy running-config s
R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R3#
```

Fuente: El Autor.

3. VISUALIZAR TABLAS DE ENRUTAMIENTO Y ROUTERS CONECTADOS POR OSPFV2.

Figura 23. Router (R3)

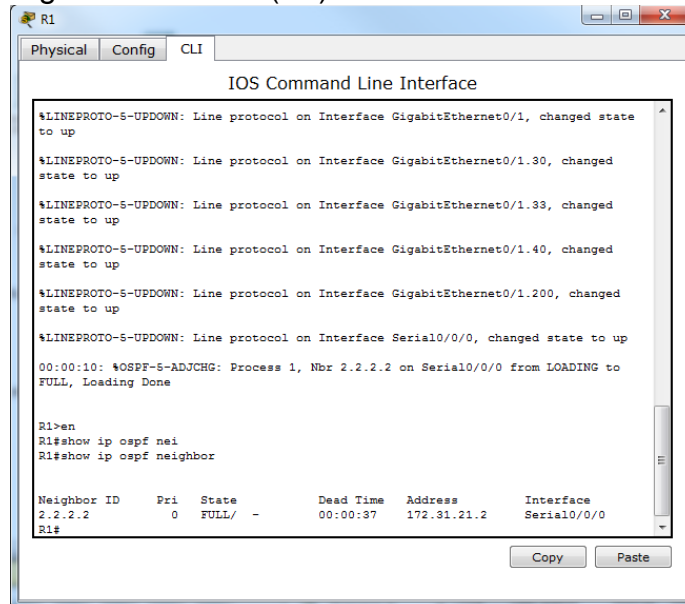
```
R2#
R2#
Press RETURN to get started.

R2>en
R2#show ip ospf nei
R2#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address         Interface
1.1.1.1        0    FULL/ -         00:00:39   172.31.21.1    Serial0/0/0
3.3.3.3        0    FULL/ -         00:00:39   172.31.23.2    Serial0/0/1
R2#
```

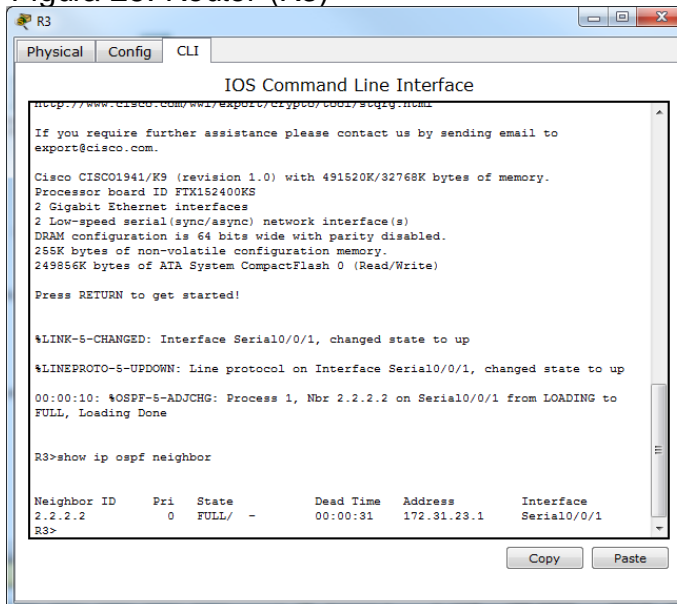
Fuente: El Autor.

Figura 24. Router (R3)



Fuente: El Autor.

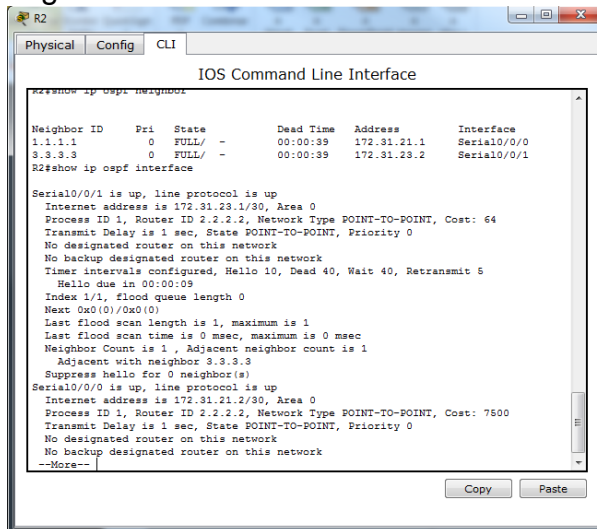
Figura 25. Router (R3)



Fuente: El Autor

4. VISUALIZAR LISTA RESUMIDA DE INTERFACES POR OSPF EN DONDE SE ILUSTRE EL COSTO DE CADA INTERFACE

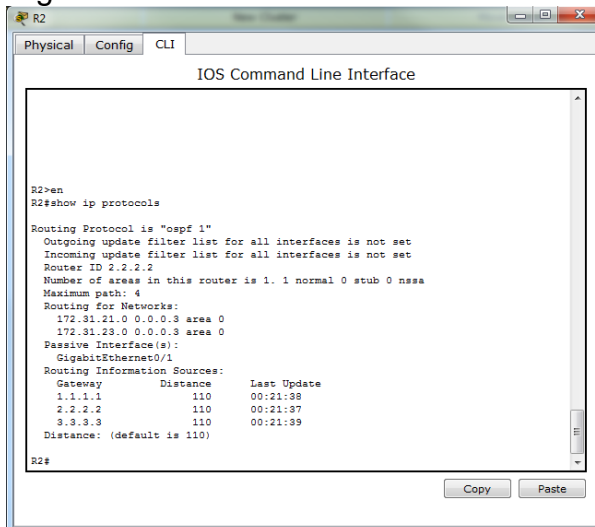
Figura 26. Lista Resumida de Interfaces



Fuente: El Autor.

5. VISUALIZAR EL OSPF PROCESS ID, ROUTER ID, ADDRESS SUMMARIZATIONS, ROUTING NETWORKS, AND PASSIVE INTERFACES CONFIGURADAS EN CADA ROUTER.

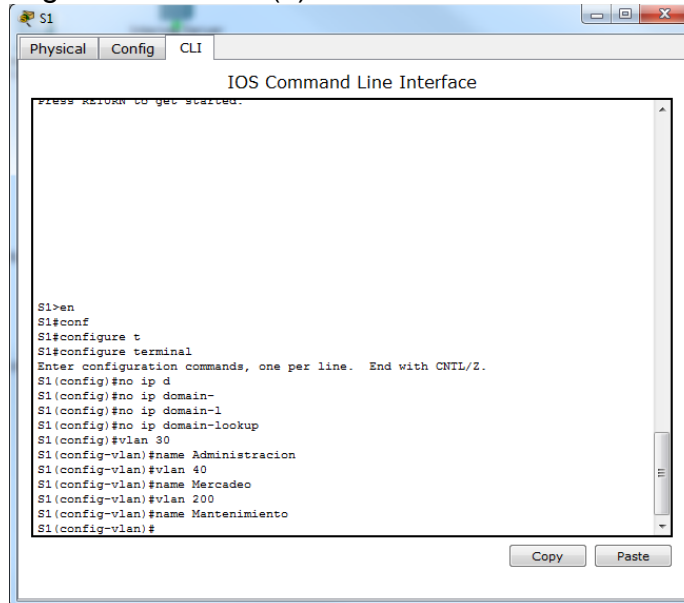
Figura 27. OSPF Process ID.



Fuente: El Autor.

6. CONFIGURAR VLANS, PUERTOS TRONCALES, PUERTOS DE ACCESO, ENCAPSULAMIENTO, INTER-VLAN ROUTING Y SEGURIDAD EN LOS SWITCHES ACORDE A LA TOPOLOGÍA DE RED ESTABLECIDA.

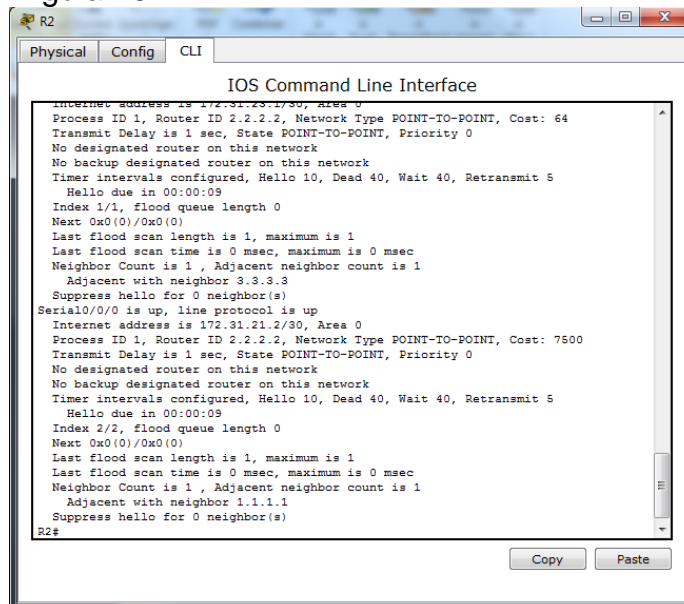
Figura 28. Switch (1)



```
S1>en
S1#conf
S1#configure t
S1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#no ip domain-
S1(config)#no ip domain-l
S1(config)#no ip domain-lookup
S1(config)#vlan 30
S1(config-vlan)#name Administracion
S1(config-vlan)#vlan 40
S1(config-vlan)#name Mercadeo
S1(config-vlan)#vlan 200
S1(config-vlan)#name Mantenimiento
S1(config-vlan)#
```

Fuente: El Autor.

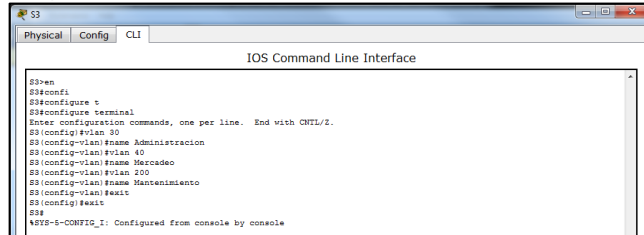
Figura 29.



```
Internet address is 172.31.23.1/30, Area 0
Process ID 1, Router ID 2.2.2.2, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64
Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
No designated router on this network
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:09
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 3.3.3.3
Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Internet address is 172.31.21.2/30, Area 0
Process ID 1, Router ID 2.2.2.2, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 7500
Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
No designated router on this network
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:09
Index 2/2, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 1.1.1.1
Suppress hello for 0 neighbor(s)
R2#
```

Fuente: El Autor.

Figura 30. Switch (S3)

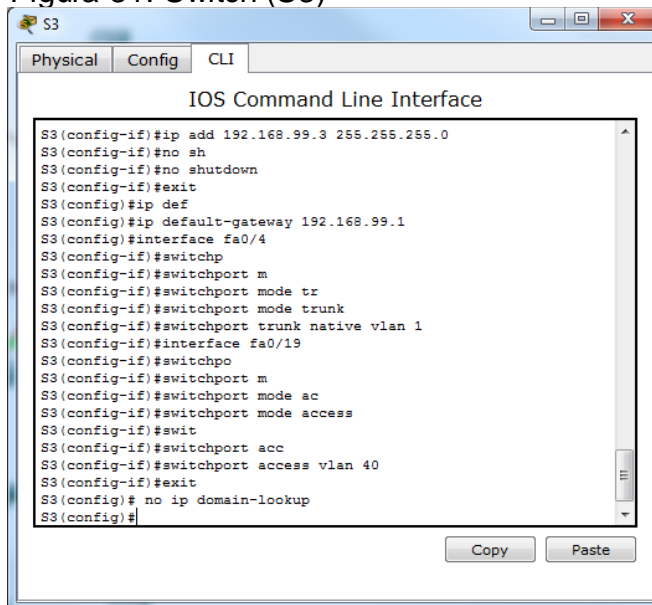


```
S3>en
S3#confi
S3#configure t
S3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3 (config)#vlan 30
S3 (config-vlan)#name Administracion
S3 (config-vlan)#vlan 40
S3 (config-vlan)#name Mercadeo
S3 (config-vlan)#vlan 200
S3 (config-vlan)#name Mantenimiento
S3 (config-vlan)#exit
S3 (config)#exit
S3#
*SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Fuente: El Autor.

7. EN EL SWITCH 3 DESHABILITAR DNS LOOKUP

Figura 31. Switch (S3)

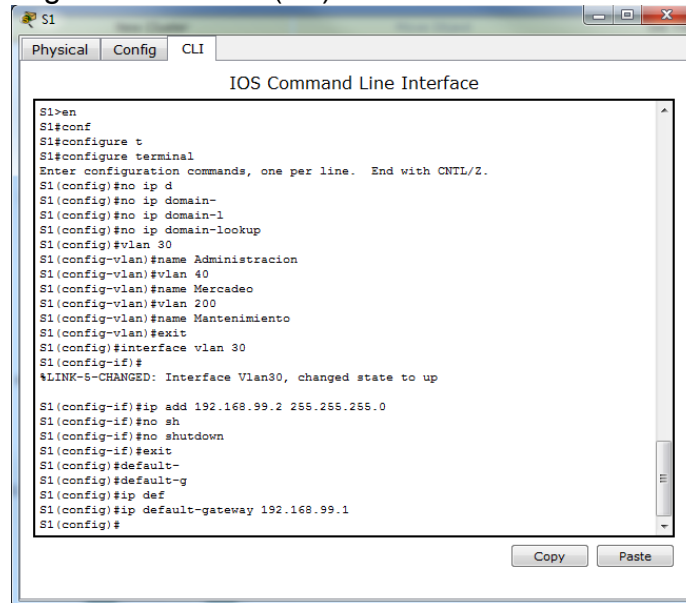


```
S3 (config-if)#ip add 192.168.99.3 255.255.255.0
S3 (config-if)#no sh
S3 (config-if)#no shutdown
S3 (config-if)#exit
S3 (config)#ip def
S3 (config)#ip default-gateway 192.168.99.1
S3 (config)#interface fa0/4
S3 (config-if)#switchp
S3 (config-if)#switchport m
S3 (config-if)#switchport mode tr
S3 (config-if)#switchport mode trunk
S3 (config-if)#switchport trunk native vlan 1
S3 (config-if)#interface fa0/19
S3 (config-if)#switchpo
S3 (config-if)#switchport m
S3 (config-if)#switchport mode ac
S3 (config-if)#switchport mode access
S3 (config-if)#swit
S3 (config-if)#switchport acc
S3 (config-if)#switchport access vlan 40
S3 (config-if)#exit
S3 (config)# no ip domain-lookup
S3 (config)#
```

Fuente: El Autor.

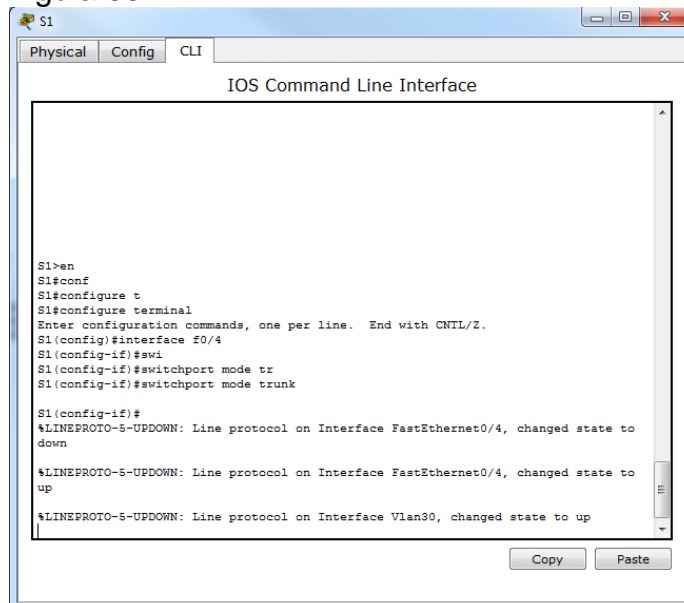
8. ASIGNAR DIRECCIONES IP A LOS SWITCHES ACORDE A LOS LINEAMIENTOS.

Figura 32. Switch (S1)



```
S1>en
S1#conf
S1#configure t
S1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#no ip d
S1(config)#no ip domain-
S1(config)#no ip domain-l
S1(config)#no ip domain-lookup
S1(config)#vlan 30
S1(config-vlan)#name Administracion
S1(config-vlan)#vlan 40
S1(config-vlan)#name Mercadeo
S1(config-vlan)#vlan 200
S1(config-vlan)#name Mantenimiento
S1(config-vlan)#exit
S1(config)#interface vlan 30
S1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan30, changed state to up
S1(config-if)#ip add 192.168.99.2 255.255.255.0
S1(config-if)#no sh
S1(config-if)#no shutdown
S1(config-if)#exit
S1(config)#default-
S1(config)#default-g
S1(config)#ip def
S1(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
S1(config)#
```

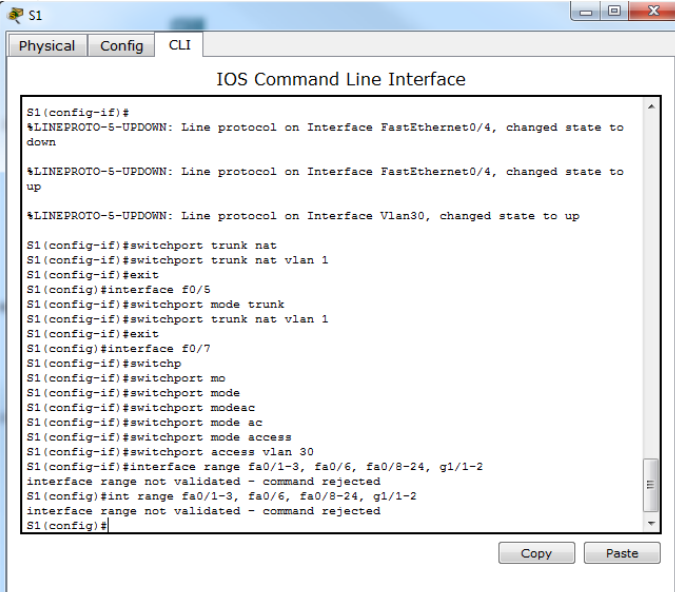
Figura 33.



```
S1>en
S1#conf
S1#configure t
S1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#interface f0/4
S1(config-if)#swi
S1(config-if)#switchport mode tr
S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed state to
down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed state to
up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan30, changed state to up
```

Fuente: El Autor.

Figura 34.



```
S1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface

S1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed state to
down

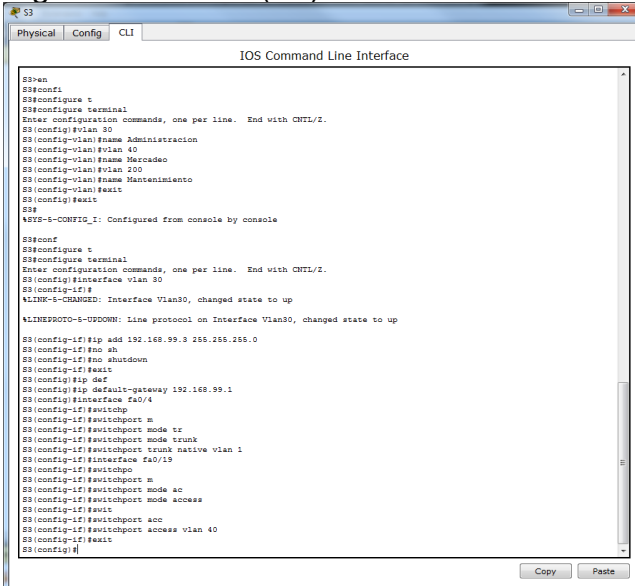
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed state to
up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan30, changed state to up

S1(config-if)#switchport trunk nat
S1(config-if)#switchport trunk nat vlan 1
S1(config-if)#exit
S1(config)#interface f0/5
S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#switchport trunk nat vlan 1
S1(config-if)#exit
S1(config)#interface f0/7
S1(config-if)#switchp
S1(config-if)#switchport mo
S1(config-if)#switchport mode
S1(config-if)#switchport modeac
S1(config-if)#switchport mode ac
S1(config-if)#switchport mode access
S1(config-if)#switchport access vlan 30
S1(config-if)#interface range fa0/1-3, fa0/6, fa0/8-24, g1/1-2
interface range not validated - command rejected
S1(config)#int range fa0/1-3, fa0/6, fa0/8-24, g1/1-2
interface range not validated - command rejected
S1(config)#
```

Fuente: El Autor.

Figura 35. Switch (S3)



```
S3
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface

S3>en
S3#conf t
S3#configure t
S3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3(config)#vlan 30
S3(config-vlan)#name Administracion
S3(config-vlan)#vlan 40
S3(config-vlan)#name Mercadeo
S3(config-vlan)#vlan 200
S3(config-vlan)#name Mantenimiento
S3(config-vlan)#exit
S3(config)#exit
S3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

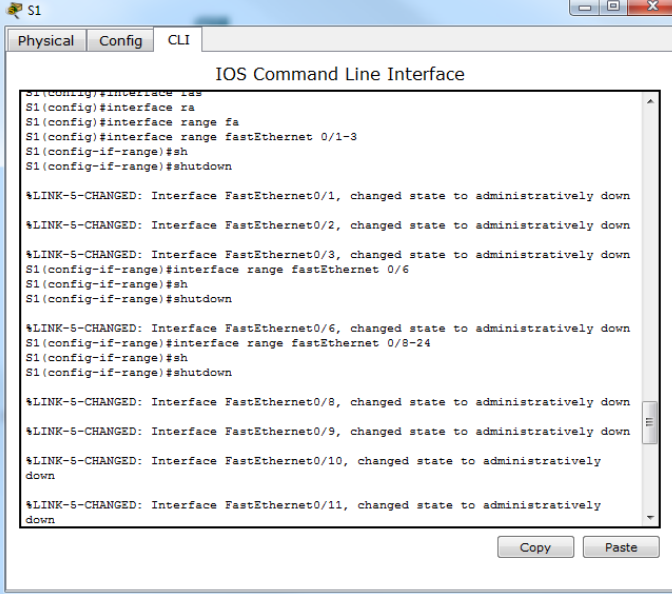
S3#conf
S3#configure t
S3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3(config)#interface vian 30
S3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan30, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan30, changed state to up

S3(config-if)#ip add 192.168.99.3 255.255.255.0
S3(config-if)#no sh
S3(config-if)#no shutdown
S3(config-if)#exit
S3(config)#ip def
S3(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
S3(config)#interface fa0/4
S3(config-if)#switchp
S3(config-if)#switchport m
S3(config-if)#switchport mode tr
S3(config-if)#switchport mode trunk
S3(config-if)#switchport trunk native vian 1
S3(config-if)#interface fa0/19
S3(config-if)#switchpo
S3(config-if)#switchport m
S3(config-if)#switchport mode ac
S3(config-if)#switchport mode access
S3(config-if)#svst
S3(config-if)#switchport acc
S3(config-if)#switchport access vian 40
S3(config-if)#exit
S3(config)#
```

Fuente: El Autor.

9. DESACTIVAR TODAS LAS INTERFACES QUE NO SEAN UTILIZADAS EN EL ESQUEMA DE RED.

Figura 36. Switch (S1)



```
S1(config)#interface fa
S1(config)#interface range fa
S1(config)#interface range fastEthernet 0/1-3
S1(config-if-range)#sh
S1(config-if-range)#shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to administratively down
S1(config-if-range)#interface range fastEthernet 0/6
S1(config-if-range)#sh
S1(config-if-range)#shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to administratively down
S1(config-if-range)#interface range fastEthernet 0/8-24
S1(config-if-range)#sh
S1(config-if-range)#shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/9, changed state to administratively down

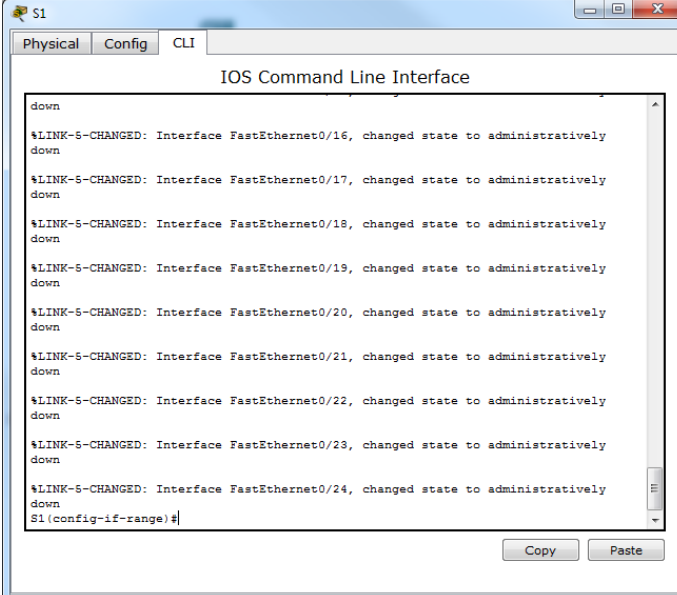
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/10, changed state to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/11, changed state to administratively down

S1(config-if-range)#
```

Fuente: El Autor.

Figura 37.



```
down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/16, changed state to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/17, changed state to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/18, changed state to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/19, changed state to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/20, changed state to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/21, changed state to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/22, changed state to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/23, changed state to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/24, changed state to administratively down

S1(config-if-range)#
```

Fuente: El Autor.

Figura 38. Switch (S3)

```
S3(config-if)#switchport m
S3(config-if)#switchport mode ac
S3(config-if)#switchport mode access
S3(config-if)#swit
S3(config-if)#switchport acc
S3(config-if)#switchport access vlan 40
S3(config-if)#exit
S3(config)# no ip domain-lookup
S3(config)#interface ran
S3(config)#interface range fa
S3(config)#interface range fastEthernet 0/1-3
S3(config-if-range)#sh
S3(config-if-range)#shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to
administratively down
S3(config-if-range)#
```

Fuente: El Autor.

Figura 39.

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to
administratively down
S3(config-if-range)#exit
S3(config)#interface range fastEthernet 0/5-10
S3(config-if-range)#sh
S3(config-if-range)#shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to
administratively down

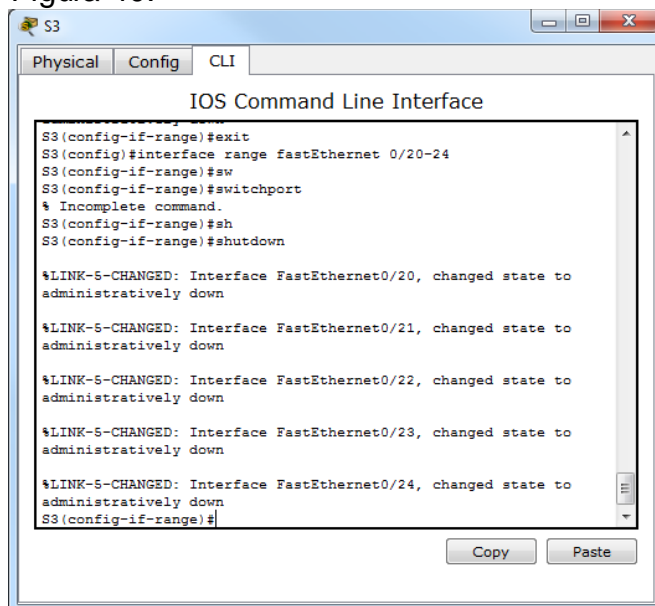
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/9, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/10, changed state to
```

Fuente: El Autor.

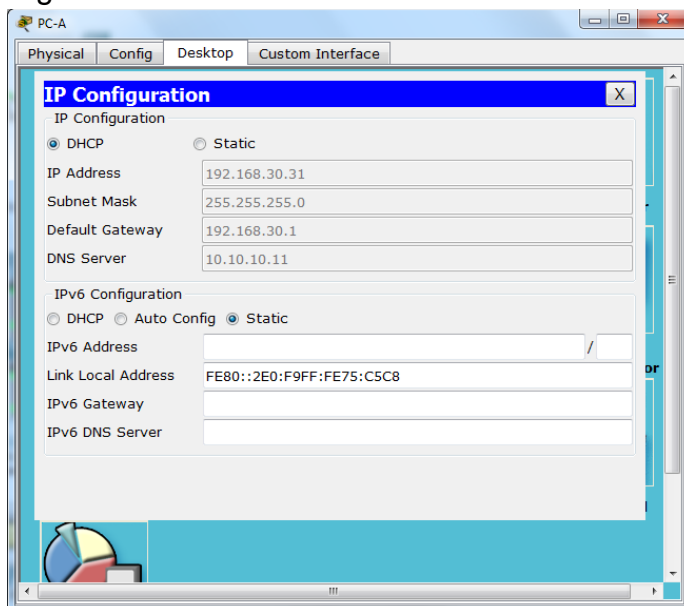
Figura 40.



Fuente: El Autor.

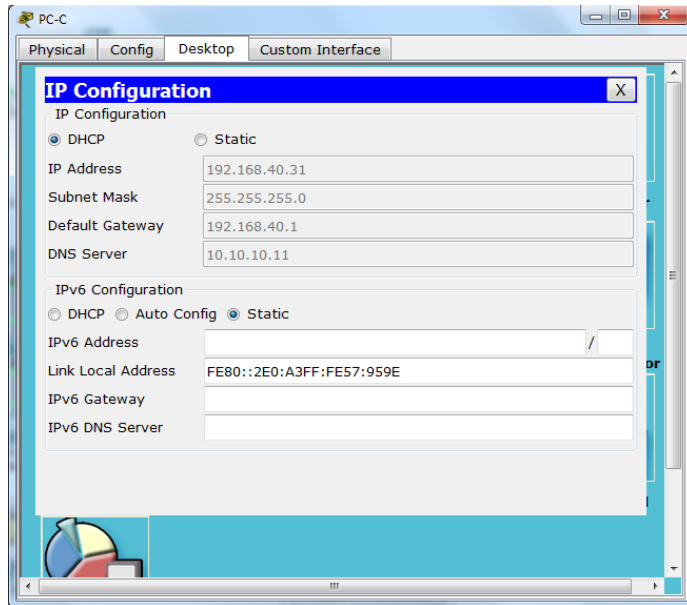
10. IMPLEMENT DHCP AND NAT FOR IPV4.

Figura 41. PC-A



Fuente: El Autor.

Figura 42. PC-C

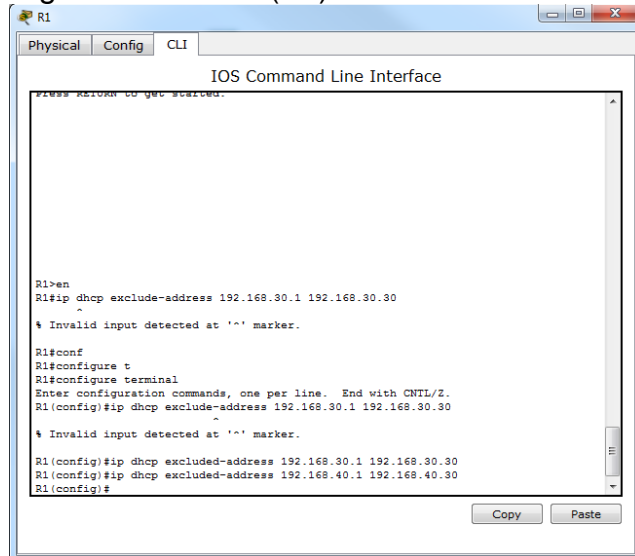


Fuente: El Autor.

11. CONFIGURAR R1 COMO SERVIDOR DHCP PARA LAS VLANS 30 Y 40.

12. RESERVAR LAS PRIMERAS 30 DIRECCIONES IP DE LAS VLAN 30 Y 40 PARA CONFIGURACIONES ESTÁTICAS.

Figura 43. Router (R1)

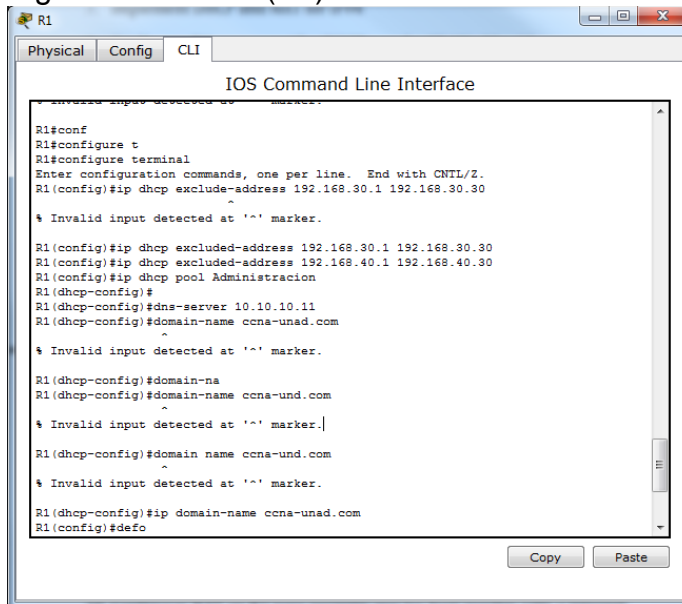


Fuente: El Autor.

Configurar DHCP pool para VLAN 30

Name: ADMINISTRACION
DNS-Server: 10.10.10.11
Domain-Name: ccna-unad.com
Establecer default gateway.

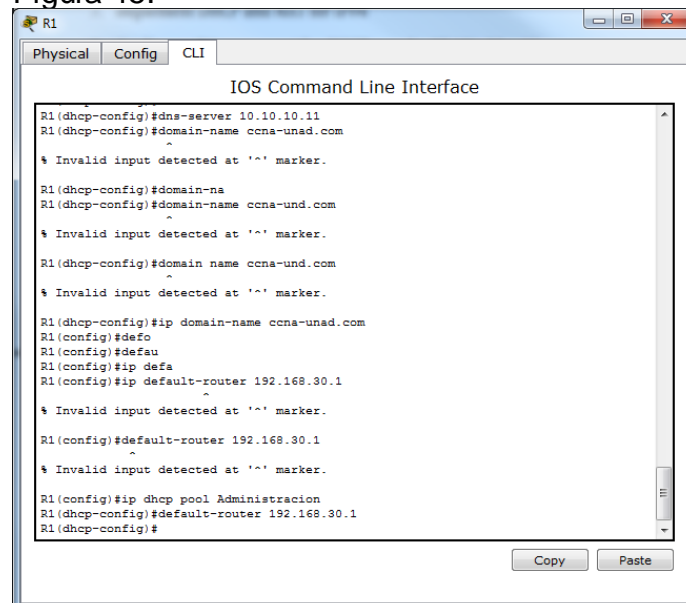
Figura 44. Router (R1)



```
R1#conf
R1#configure t
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#ip dhcp exclude-address 192.168.30.1 192.168.30.30
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.30.1 192.168.30.30
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.40.1 192.168.40.30
R1(config)#ip dhcp pool Administracion
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.11
R1(dhcp-config)#domain-name ccna-unad.com
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R1(dhcp-config)#domain-na
R1(dhcp-config)#domain-name ccna-und.com
^
% Invalid input detected at '^' marker.|
R1(dhcp-config)#domain name ccna-und.com
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R1(dhcp-config)#ip domain-name ccna-unad.com
R1(config)#defo
```

Fuente: El Autor.

Figura 45.



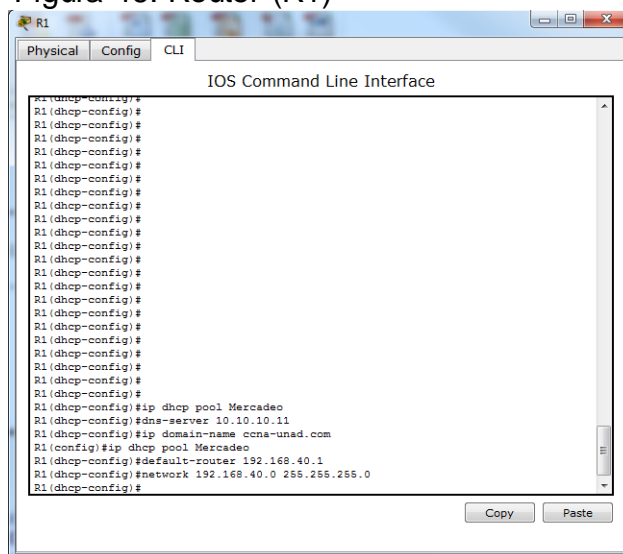
```
R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.11
R1(dhcp-config)#domain-name ccna-unad.com
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R1(dhcp-config)#domain-na
R1(dhcp-config)#domain-name ccna-und.com
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R1(dhcp-config)#domain name ccna-und.com
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R1(dhcp-config)#ip domain-name ccna-unad.com
R1(config)#defo
R1(config)#defau
R1(config)#ip defa
R1(config)#ip default-router 192.168.30.1
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R1(config)#default-router 192.168.30.1
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R1(config)#ip dhcp pool Administracion
R1(dhcp-config)#default-router 192.168.30.1
R1(dhcp-config)#
```

Fuente: El Autor.

Configurar DHCP pool para VLAN 40

Name: MERCADEO
DNS-Server: 10.10.10.11
Domain-Name: ccna-unad.com
Establecer default gateway.

Figura 46. Router (R1)

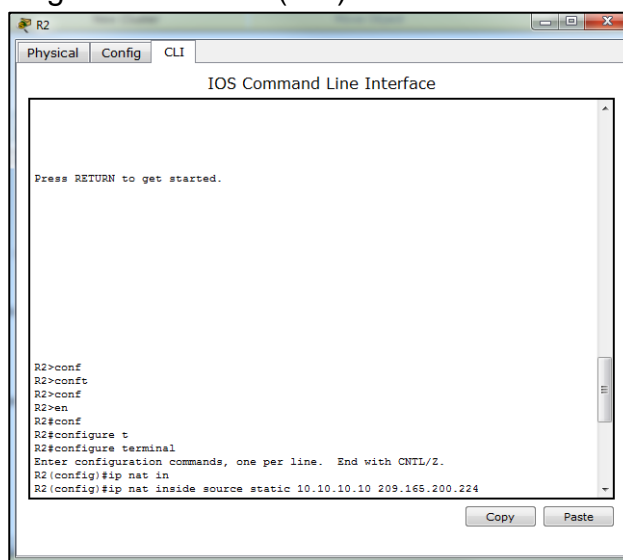


```
R1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
R1>dhcp config?
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#
R1(dhcp-config)#ip dhcp pool Mercadeo
R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.11
R1(dhcp-config)#ip domain-name ccna-unad.com
R1(config)#ip dhcp pool Mercadeo
R1(dhcp-config)#default-router 192.168.40.1
R1(dhcp-config)#network 192.168.40.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#
```

Fuente: El Autor.

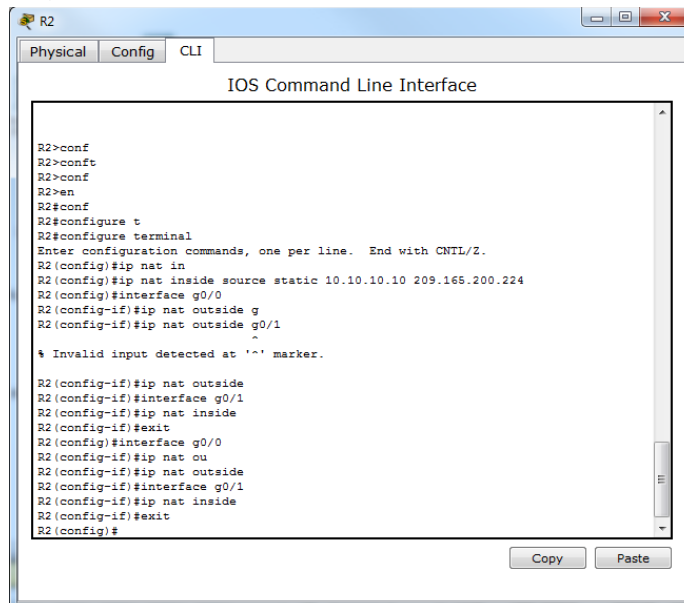
13. CONFIGURAR NAT EN R2 PARA PERMITIR QUE LOS HOST PUEDAN SALIR A INTERNET.

Figura 47. Router (R-2)



```
R2
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Press RETURN to get started.
R2>conf
R2>conf t
R2>conf
R2>en
R2#conf
R2#configure t
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#ip nat in
R2(config)#ip nat inside source static 10.10.10.10 209.165.200.224
```

Figura 48. Especificar las interfaces en (R2)

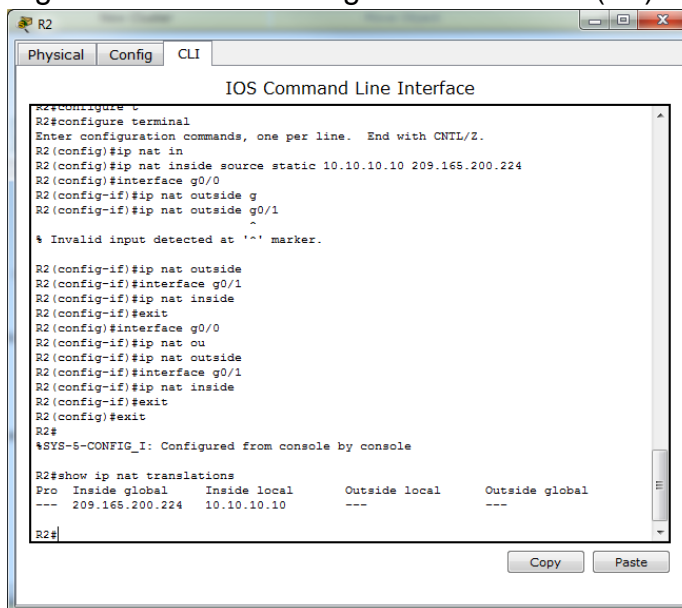


```
R2>conf
R2>conf
R2>conf
R2>en
R2#conf
R2#configure t
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2 (config)#ip nat in
R2 (config)#ip nat inside source static 10.10.10.10 209.165.200.224
R2 (config)#interface g0/0
R2 (config-if)#ip nat outside g
R2 (config-if)#ip nat outside g0/1
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2 (config-if)#ip nat outside
R2 (config-if)#interface g0/1
R2 (config-if)#ip nat inside
R2 (config-if)#exit
R2 (config)#interface g0/0
R2 (config-if)#ip nat ou
R2 (config-if)#ip nat outside
R2 (config-if)#interface g0/1
R2 (config-if)#ip nat inside
R2 (config-if)#exit
R2 (config)#
```

Fuente: El Autor.

Figura 49. Mostrar configuración NAT en (R2)



```
R2#configure t
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2 (config)#ip nat in
R2 (config)#ip nat inside source static 10.10.10.10 209.165.200.224
R2 (config)#interface g0/0
R2 (config-if)#ip nat outside g
R2 (config-if)#ip nat outside g0/1
^
% Invalid input detected at '^' marker.

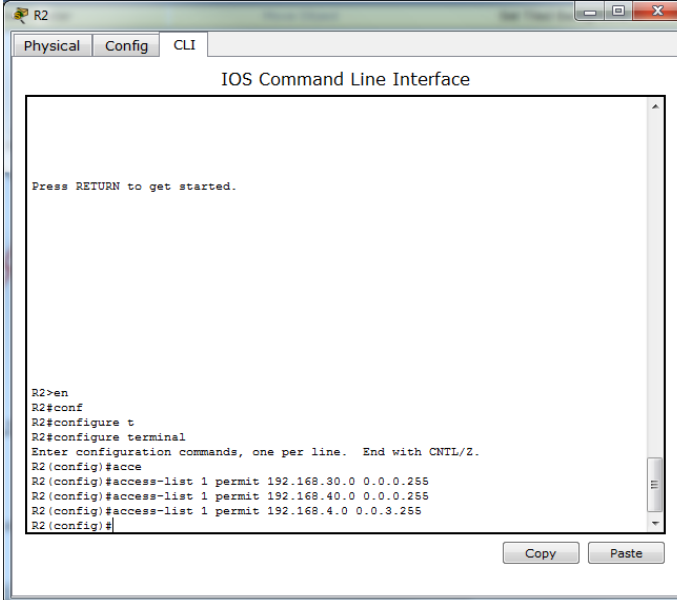
R2 (config-if)#ip nat outside
R2 (config-if)#interface g0/1
R2 (config-if)#ip nat inside
R2 (config-if)#exit
R2 (config)#interface g0/0
R2 (config-if)#ip nat ou
R2 (config-if)#ip nat outside
R2 (config-if)#interface g0/1
R2 (config-if)#ip nat inside
R2 (config-if)#exit
R2 (config)#exit
R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R2#show ip nat translations
Pro Inside global Inside local Outside local Outside global
--- 209.165.200.224 10.10.10.10 --- ---
R2#
```

Fuente: El Autor.

14. CONFIGURAR AL MENOS DOS LISTAS DE ACCESO DE TIPO ESTÁNDAR A SU CRITERIO EN PARA RESTRINGIR O PERMITIR TRÁFICO DESDE R1 O R3 HACIA R2.

Figura 50. Router (R-2)



```
R2
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface

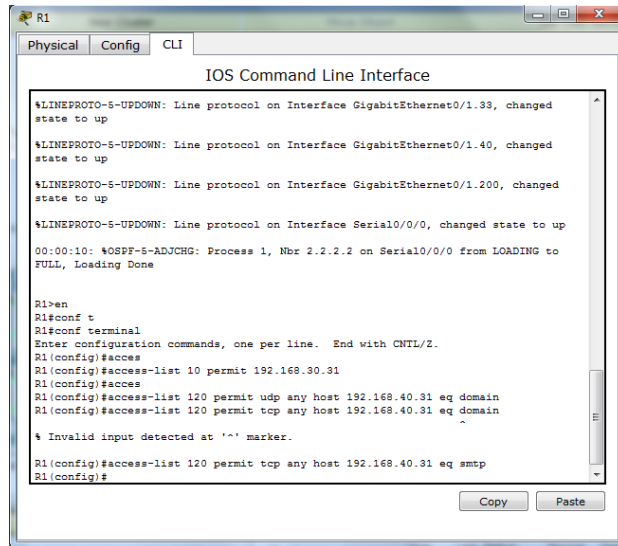
Press RETURN to get started.

R2>en
R2#conf
R2#configure t
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2 (config)#acce
R2 (config)#access-list 1 permit 192.168.30.0 0.0.0.255
R2 (config)#access-list 1 permit 192.168.40.0 0.0.0.255
R2 (config)#access-list 1 permit 192.168.4.0 0.0.3.255
R2 (config)#
```

Fuente: El Autor.

15. CONFIGURAR AL MENOS DOS LISTAS DE ACCESO DE TIPO EXTENDIDO O NOMBRADAS A SU CRITERIO EN PARA RESTRINGIR O PERMITIR TRÁFICO DESDE R1 O R3 HACIA R2.

Fuente 51. Router (R1)

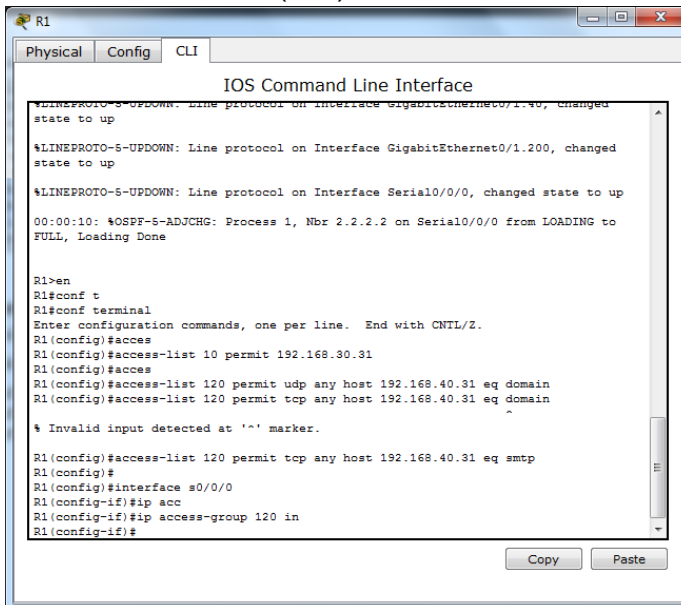


```
R1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1.33, changed
state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1.40, changed
state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1.200, changed
state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up
00:00:10: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on Serial0/0/0 from LOADING to
FULL, Loading Done

R1>en
R1#conf t
R1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#access
R1(config)#access-list 10 permit 192.168.30.31
R1(config)#access
R1(config)#access-list 120 permit udp any host 192.168.40.31 eq domain
R1(config)#access-list 120 permit tcp any host 192.168.40.31 eq domain
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R1(config)#access-list 120 permit tcp any host 192.168.40.31 eq smtp
R1(config)#
```

Fuente: El Autor.

Fuente 52. Router (R-3)



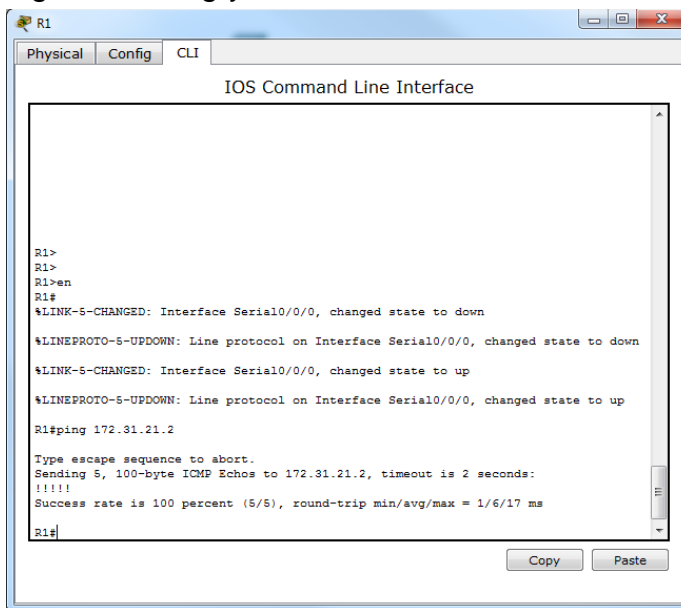
```
R1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on interface GigabitEthernet0/1.40, changed
state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1.200, changed
state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up
00:00:10: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on Serial0/0/0 from LOADING to
FULL, Loading Done

R1>en
R1#conf t
R1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#access
R1(config)#access-list 10 permit 192.168.30.31
R1(config)#access
R1(config)#access-list 120 permit udp any host 192.168.40.31 eq domain
R1(config)#access-list 120 permit tcp any host 192.168.40.31 eq domain
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R1(config)#access-list 120 permit tcp any host 192.168.40.31 eq smtp
R1(config)#
R1(config)#interface s0/0/0
R1(config-if)#ip acc
R1(config-if)#ip access-group 120 in
R1(config-if)#
```

Fuente: El Autor.

16. VERIFICAR PROCESOS DE COMUNICACIÓN Y RE DIRECCIONAMIENTO DE TRÁFICO EN LOS ROUTERS MEDIANTE EL USO.

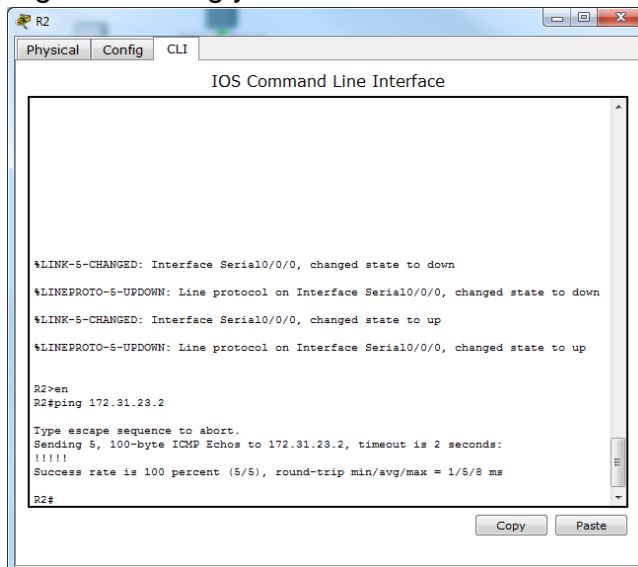
Figura 53. Ping y Traceroute. R-1 a R2



```
R1
R1>
R1>
R1>en
R1#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to down
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up
R1#ping 172.31.21.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.31.21.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/6/17 ms
R1#
```

Fuente: El Autor.

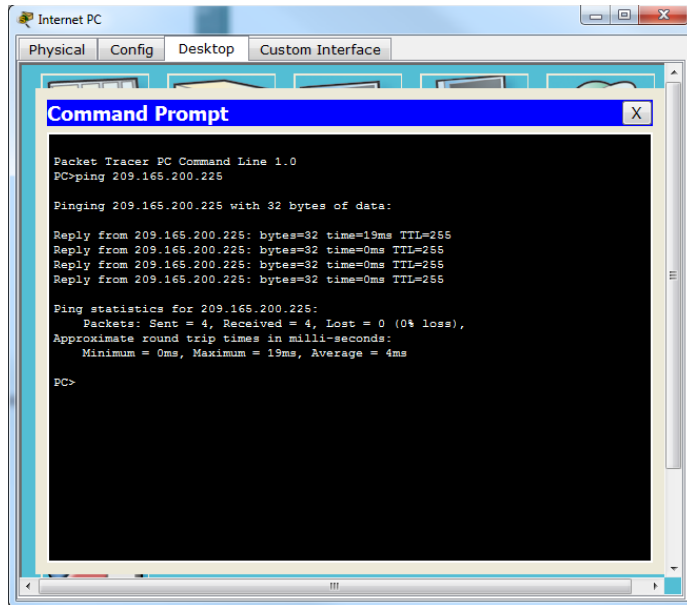
Figura 54. Ping y Traceroute R-2 a R-3



```
R2
R2>
R2>
R2>en
R2#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to down
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up
R2>en
R2#ping 172.31.23.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.31.23.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/5/8 ms
R2#
```

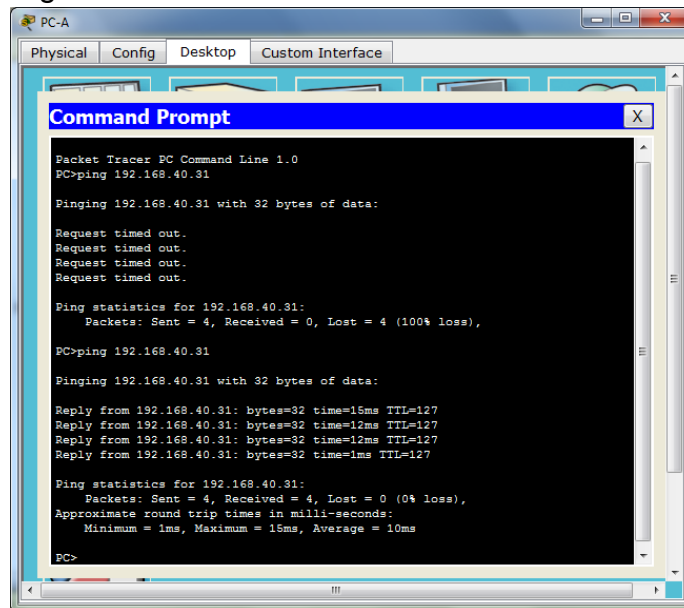
Fuente: El Autor.

Figura 55. Desde Internet-PC to Default Gateway



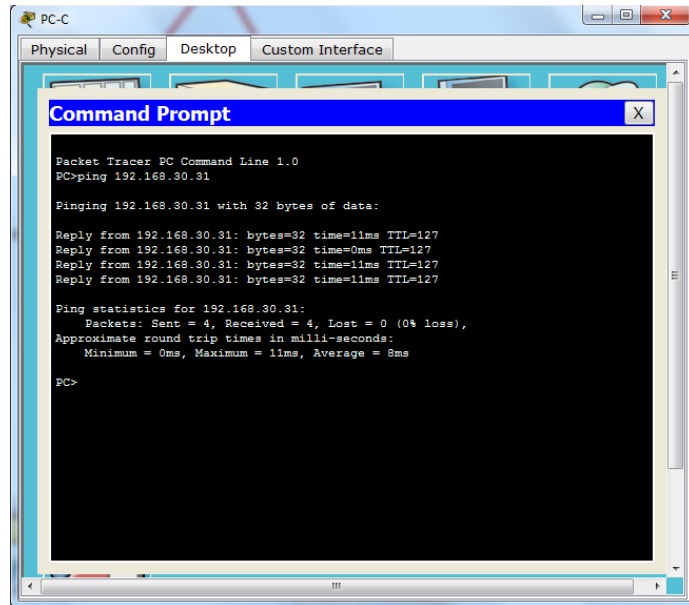
Fuente: El Autor.

Figura 56. Desde la PC-A a la PC-B



Fuente: El Autor.

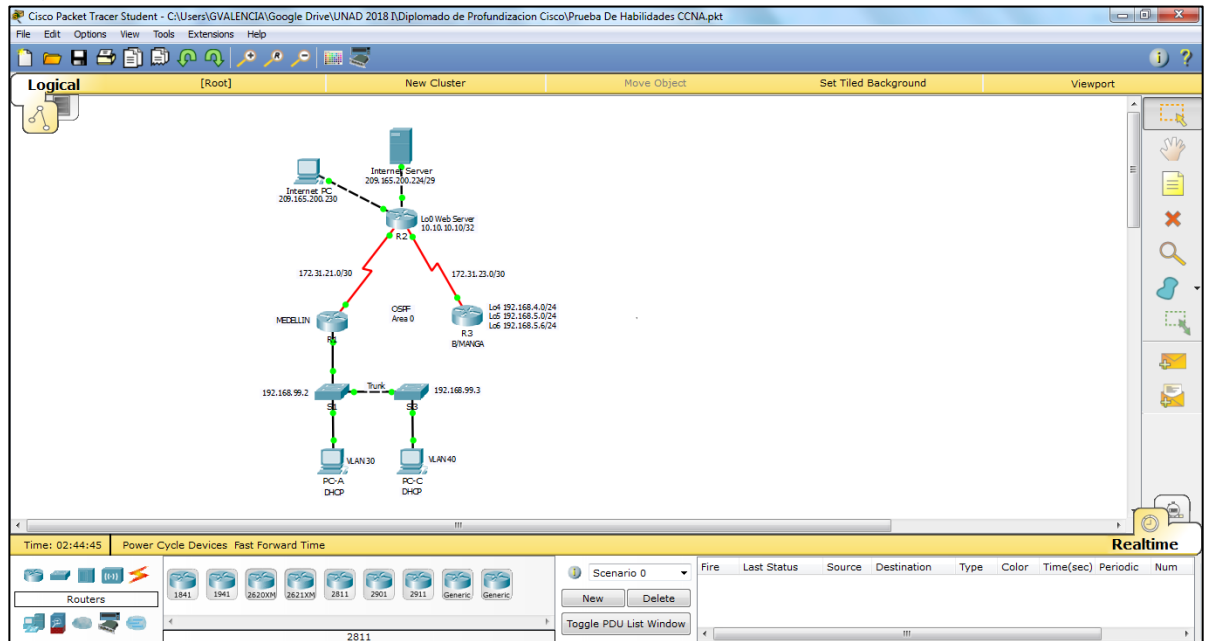
Figura 57. Desde la PC-B a la PC-A



Fuente: El Autor.

17. TOPOLOGIA DE RED CONFIGURADA

Figura 58.



Fuente: El Autor.

18. CONCLUSIONES

- ✓ Se logró la configuración de la topología sugerida en la prueba de habilidades, aplicando los conocimientos y habilidades obtenidas durante el Diplomado.
- ✓ Con la configuración de DHCP se pudo ahorrar tiempo en cuanto a la configuración y asignación de direcciones IP.
- ✓ Mediante la configuración de las listas de acceso, pudimos permitir o denegar el acceso de hosts a algunos servicios ofrecidos en red.
- ✓ Se utilizó la herramienta de simulación Cisco Packet Tracer, como medio para desarrollar la práctica y puesta en marcha de habilidades adquiridas durante el Diplomado.

19. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CISCO. (2014). Exploración de la red. Fundamentos de Networking. Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module1/index.html#1.0.1.1>

CISCO. (2014). Protocolos y comunicaciones de red. Fundamentos de Networking. Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module2/index.html#3.0.1.1>

CISCO. (2014). Configuración y conceptos básicos de Switching. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module2/index.html#2.0.1.1>

CISCO. (2014). Enrutamiento entre VLANs. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module5/index.html#5.0.1.1>

UNAD (2014). Configuración de Switches y Routers [OVA]. Recuperado de: <https://1drv.ms/u/s!AmJYei-NT1lhgL9QChD1m9EuGqC>

CISCO. (2014). OSPF de una sola área. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module8/index.html#8.0.1.1>

CISCO. (2014). Listas de control de acceso. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module9/index.html#9.0.1.1>